

Präsenzübungen zur Vorlesung Wissenschaftliches Rechnen

## Blatt 6

**Aufgabe 1:**

Berechnen Sie die DFT von  $f = (1, 0, 0, 0)^T$ , von  $g = (1, 1, 1, 1)^T$  und von  $h = (1, i, -1, -i)^T$ .

**Zusatz:** Berechnen Sie die DFT von  $f = (1, \xi, \xi^2, \dots, \xi^{N-1})^T$ .

**Aufgabe 2:**

Welche dieser Funktionen sind gerade, welche ungerade, welche weder-noch?

1.  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = |x|,$
2.  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 + x^3,$
3.  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = e^x,$
4.  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = e^{x^2},$
5.  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = (e^x)^2,$
6.  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{\sin(x)}{\cos(x)}.$

Für die weder-noch: stellen Sie die als Summe je einer geraden und einer ungeraden Funktion dar.

**Zusatz:** Zeigen Sie: ist  $f$  eine gerade Funktion und  $g$  eine ungerade Funktion, dann ist  $f \cdot g$  ungerade.

**Aufgabe 3:**

Sei  $V$  die DFT-Matrix für  $N = 4$  ( $V$  wie in der Vorlesung vor Satz 10.2). Berechnen Sie  $V^2$  und  $V^4$ .

**Aufgabe 4:**

Berechnen Sie die Huffman-Kodierung der Buchstaben in

DIESES IST EIN BEISPIEL

**Zusatzaufgabe:** Beweisen Sie Satz 10.4 der Vorlesung. Zeigen Sie damit, dass für jeden Eigenwert  $\lambda$  von  $V$  gilt:  $\lambda \in \{1, -1, i, -i\}$ .